蝶と蛾 *Trans. lepid. Soc. Japan* **60** (2): 145–151, March 2009

荒川江北橋緑地のチョウ類群集

瀬田　和明

120-8510　足立区中央本町 1-17-1　足立区役所公園緑地課

Butterfly communities in Kouhoku-bashi open space of the Arakawa river basin

Kazuaki SETA

Park and Openspace Section, Adachi City Hall, 1-17-1, Chuoh-honchou, Adachi-ku, Tokyo, 120-8510 Japan

Abstract Butterfly communities were monitored by transect counts in two types of vegetation areas of the Arakawa River, Adachi-ku, Tokyo at 2005. A total 17 species were recorded in each of the two census sites. 12 species of the 17 were recorded in Ogi, and 14 were recorded in Odai. 9 species were recorded at each site. The values of species diversity index (H′ and 1–λ) on Odai site tended to be higher than Ogi site. Comparison of the existence ratio of environmental stage (ER), RRrs and ERus in Ogi were higher than Odai, ERps and ERas in Odai were higher than Ogi. These indices suggested that richer butterfly assemblages remained at Odai site than at Ogi site.

Key words Butterfly communities, Arakawa, transect, diversity index, conservation.

はじめに

1930年, 荒川の放水路として開削された荒川下流部 (旧称: 荒川放水路) は東京の東部下町地域を洪水から守るとともに, 地域の社会, 経済, 文化などと深く関わってきた. 現在の荒川は広大な水面, アシ原, 草原等が広がり, 様々な野生生物が生息する場所となっている. また, 河川敷は公園やグランド等として利用できる場としても貴重な空間である. 近年では沿川の下町地域にまとまったオープンスペースを確保することが困難なことから, 公園やグランドとしての利用が先行してきた. しかし荒川の自然に感心を持つ団体の活動も活発であり, 自然豊かな川づくりへの様々な意見も提案されるようになってきた. 荒川を管理する国土交通省荒川下流河川事務所は1996年に荒川将来像計画を策定し, 自然の保全に配慮した河川整備も実施されるようになった. 荒川においても江北橋緑地は荒川将来像計画で中規模自然地と指定され, 自然環境の保全に取り組んでいる.

近年チョウ類群集構造を定量的に解析する手法としてトランセクト法 (ルートセンサス法) による調査が盛んに行なわれている. トランセクト法 (ルートセンサス法) を用いたチョウ類群集の個体数モニタリングとそれに基づく群集の解析は, 群集の構造や動態の解明に関係する群集生態学, 地域の生物多様性の評価や実体の把握, そして保全生態学に対して大きく貢献している (北原, 2002). 研究の対象地も森林 (北原, 2003; 永田ら, 2006), 都市公園 (吉田ら, 2004; 松本, 2008), 住宅地 (青柳ら, 2002), 河川敷 (Tojo *et al*., 2007) など広範囲におよんでいる. 先に筆者は千住新橋緑地でチョウ類群集の調査を行ない, その季節消長と吸蜜植物の利用様式について報告した (瀬田, 2005, 2006). 本報では自然環境保全に取り組んでいる荒川江北橋緑地の左岸と右岸, 2ヶ所の河川敷でのチョウ類群集調査から, チョウ類群集の特徴を明らかにし, 環境評価を試みたので, その結果を報告する.

調査地および調査方法

(1) 調査地の概要

調査地としたのは江北橋と扇大橋の間に位置する河川敷で, 荒川江北橋緑地と呼ばれている. 左岸と右岸の2ヶ所にそれぞれ1ヶ所づつを調査地区とした (Fig. 1).

左岸側は扇大橋上流の草原地帯で, 荒川将来像計画では野草系広場として位置づけされている (足立
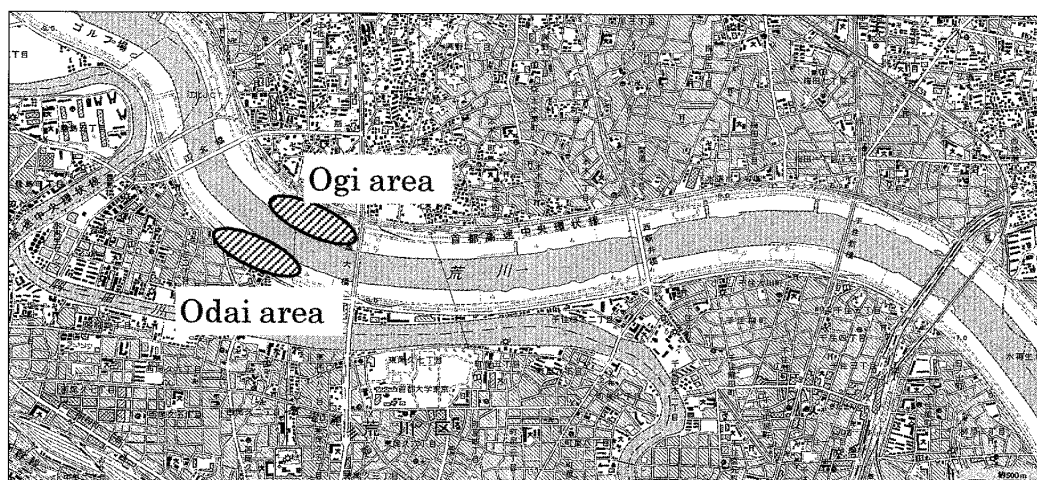
Fig. 1. Location of the study area. The original map is topographical map Souka of 1/25,000 published by National Geographical Survey Institute.

区扇二丁目地先, 以下本文では扇地区とする). 植生はオギ *Miscanthus sacchariflorus*, チガヤ *Imperata cylindrica*, セイタカアワダチソウ *Solidago gigante* の優占する乾燥した草原となっている (Fig. 2). ギシギシ類 *Rumex* sp., アカツメクサ *Trifolium pratense*, ヒメジョオン *Stenactis annuus*, カントウヨメナ *Kalimeris psudoyomena* などの草本類も見られた. また, 調査地西端にはクズ *Pueraria lobata* の群落があった. 草刈りは2005年8月に一部の草刈りが行われ, 11月には全面的に草刈りが行われた.

右岸側は江北橋と扇大橋の中間に位置する湿地帯で, 荒川将来像計画では湿地性低茎植物の自然地と位置づけられている (足立区小台一丁目地先, 以下本文では小台地区とする). 植生はヒメガマ *Typha angustata*, ヨシ *Phragmites communis*, チガヤ, セイタカアワダチソウなどが入り交じる湿地帯となっており, 中央部は沼になっている (Fig. 3). カヤツリグサ科植物は変化に富み, コツブヌマハリイ Eleocharis parvinux の群落がある. また, 沼の周囲にはクサネム *Aeschynomene indica* の群落が見られた.

(2) トランセクト調査

荒川河川敷でのチョウ類群集の調査は2002年から開始したが, 2002年から2004年にかけては予備調査とし, 調査地に生息するチョウの種類, 食草や吸蜜植物などの観察を行い, チョウ類群集のおおよその傾向を把握した. 定量調査はトランセクト法 (ルートセンサス法) により実施した. 調査期間は2005年4月から11月までの晴天または明るい曇天で微風の日を調査日とし, 月に2回, 計16回実施した. 調査ルートは左岸の扇地区が0.9 km, 右岸の小台地区が 1.1 km, 調査範囲はルートの左右5 m以内とし, 捕虫網でチョウを捕獲し, 同じ個体を重複して記録することがなように気をつけながらチョウの種

Fig. 2. A typical landscape of Ogi area.

Fig. 3. A typical landscape of Odai area.

類と個体数を記録した. 静止中の個体や, 捕獲の困難な個体で識別が容易な場合は目撃により記録したが, 識別が不明確だった個体については記録から除外した.

(3) 調査データの解析

データの解析に当たっては, 月ごとの調査回数の偏りを除くため, 各月の種別個体数に $1/t$ (t は各月の調査回数) を乗じ, 月1回の調査に換算し, 補正個体数を求めた. この補正個体数をもとに, 調査地ごとの総個体数 (N) と種別個体数 (n_i) を算出し, 以下の解析に用いた.

総個体数と種別個体数の補正値は調査1回1 kmあたりに換算し, 生息密度とした. 種別個体数を総個体数で除し (n_i/N) それぞれの種の占有率 (p_i) とした.

チョウ類群集の種多様度を示す指数として, Shanon-Wienerの指数H': $H'=-\Sigma p_i \log_2 p_i$ とShimpsonの指数λ: $\lambda=\Sigma(n_i(n_i-1)/N(N-1))$ を算定した.

チョウの種による重み付けをした環境評価指数として, 巣瀬 (1993, 1998) によるEI指数と田中 (1988) による階級存在比ERx: $ERx=\Sigma(X_i n_i I_i)/\Sigma(n_i I_i)$ を算定した.

結　果

調査期間中に記録された蝶の種類と個体数をTable 1に示す. 扇地区では12種, 小台地区では14種のチョウが記録された. 実際に目撃した総個体数は扇地区で149個体, 小台地区で139個体だった.

両地区におけるチョウ類群集の構成を比較すると, アゲハチョウ科でのアオスジアゲハ *Graphium sarpedon* は両地区で確認されているが, ナミアゲハ *Papilio xuthus* は扇地区のみ, キアゲハ *Papilio machaon* とクロアゲハ *Papilio protenor* は小台地区でのみ確認された. シロチョウ科では, モンキチョウ *Colias erate* とモンシロチョウ *Pieris rapae* は両地区で確認されているが, キタキチョウ *Eurema mandarina* は小台地区でのみ確認されている. タテハチョウ科はツマグロヒョウモン *Argyeus hyperbius* とヒメアカタテハ *Cynthia cardui* が扇地区で, キタテハ *Polygonia c-aureum* は小台地区でのみ確認されている. シジミチョウ科のベニシジミ *Lycaena phlaeas*, ウラナミシジミ *Lampides boeticus*, ヤマトシジミ *Pseudozizeeria maha*, ツバメシジミ *Everes argiades* はどちらの地区でも確認されている. セセリチョウ科では, ギンイチモンジセセリ *Leptalina unicolor* とイチモンジセセリ *Parnara guttata* は両地区で確認されているが, チャバネセセリ *Pelopidas mathias* は小台地区でのみ確認されている.

両地区における上位6種をまとめたのがTable 2である. 上位6種までで共通しているのはヤマトシジミ, モンシロチョウ, ベニシジミ, イチモンジセセリの4種である. 扇地区ではこの他にウラナミシジミとモンキチョウが, 小台地区ではギンイチモンジセセリとキタキチョウが上位6種に入っている.

Table 3に両地区のチョウ類群集の多様性を示す指数 (Shanon-Wienerの指数H'とShimpsonの指数λ) と環境評価指数 (巣瀬によるEI指数と田中によるER指数) を示す. 多様性指数はいずれも小台地区が大きな値を示した. EI指数は扇地区が16, 小台地区が22となり, どちらも寡自然 (住宅地・公園緑地) と判定されるが, 階級存在比 (ER) のパターンを見ると (Fig. 4), ERps とERas は小台地区が高く, ERrs とERus は扇地区が高くなっている.

考　察

今回調査を行った荒川河川敷で記録されたチョウの種類数は扇地区で12種, 小台地区で14種と, 木津川の39種 (Tojo *et al*., 2007), 武庫川の33種 (田中・宮本, 2003), 桂川の30種 (吉田, 2001) と比較すると少ない. また, 調査を行った両地区は荒川の対岸に位置し, 距離は直線にして約500 mしかはなれていない. しかし, そのチョウ類群集の構成には差が認められた.

扇地区でのみ認められた, あるいは扇地区での生息密度が小台地区の2倍以上だった種はナミアゲハ, ウラナミシジミ, ヤマトシジミ, ツマグロヒョウモン, ヒメアカタテハの6種である. 一方, 小台地区でのみ認められた, あるいは小台地区での生息密度が扇地区の2倍以上だった種は, ギンイチモンジセセリ, チャバネセセリ, キアゲハ, クロアゲハ, キタキチョウ, ツバメシジミ, キタテハの7種である. そして, 上記のどちらにも入らない種, すなわち両地区で共通する種が, イチモンジセセリ, アオスジアゲ

Table 1. Number of each butterfly species observed from April to November 2005 at the Arakawa river basin.

Study site: Ogi

Species date	4/9	4/23	5/3	5/23	6/5	6/18	7/2	7/18	8/6	8/22	9/3	9/17	10/2	10/15	11/3	11/23	Total	Density	Rate (%)
Leptalina unicolor		1								1							2	0.139	1.34
Parnara guttata								1			1			7			9	0.625	6.04
Graphium sarpedon							1										1	0.069	0.67
Papilio xuthus								1			1						2	0.139	1.34
Colias erate			1		2		2			1				1			7	0.486	4.70
Pieris rapae	6	4	2		4	4	3					1	2	9	8		43	2.986	28.86
Lycaena phlaeas		3				4	7		1		1	2		1	1		20	1.389	13.42
Lampides boeticus													6	5			11	0.764	7.38
Pseudozizeeria maha			1								5	2	7	15	20		50	3.472	33.56
Everes argiades									1								1	0.069	0.67
Argyeus hyperbius													1				1	0.069	0.67
Cynthia cardui														1	1		2	0.139	1.34
Number of species	1	3	3	0	2	2	4	2	2	2	4	3	4	7	4	0	12		
Total of indiviuals	6	8	4	0	6	8	13	2	2	2	8	5	16	39	30	0	149		

Study site: Ogi

Species date	4/9	4/23	5/3	5/23	6/5	6/18	7/2	7/18	8/6	8/22	9/3	9/17	10/2	10/15	11/3	11/23	Total	Density	Rate (%)
Leptalina unicolor		4						1		3	5						13	0.739	9.35
Pelopidas mathias											1			3			4	0.227	2.88
Parnara guttata											3	3	1	5			12	0.682	8.63
Graphium sarpedon														1			1	0.057	0.72
Papilio machaon		1															1	0.057	0.72
Papilio protenor								1									1	0.057	0.72
Eurema mandarina									1	1	3		3	1	2		11	0.625	7.91
Colias erate						3						1	1	1			6	0.341	4.32
Pieris rapae	6	5	2	1	5	11	4	1	1	1			3	6			46	2.614	33.09
Lycaena phlaeas			2				1	2	1			3	1	1	2		13	0.739	9.35
Lampides boeticus														1			1	0.057	0.72
Pseudozizeeria maha							1					3	6	10	3		23	1.307	16.55
Everes argiades						1	2	1			1		1				6	0.341	4.32
Polygonia c-aureum														1			1	0.057	0.72
Number of species	1	3	2	1	1	3	4	5	3	3	5	4	7	10	3	0	14		
Total of indiviuals	6	10	4	1	5	15	8	6	3	5	13	10	16	30	7	0	139		

Density (toatal no. individuals/km/frequency).

Table 2 Mean density (No. of individuals/km/frequency) and appearance rate of dominant butterfly species in each study site.

Ogi		Odai	
Desity	Rate (%)	Desity	Rate (%)
Pseudozizeeria maha		*Pieris rapae*	
3.472	33.56	2.614	33.09
Pieris rapae		*Pseudozizeeria maha*	
2.986	28.86	1.307	16.54
Lycaena phlaeas		*Leptalina unicolor*	
1.389	13.42	0.739	9.35
Lampides boeticus		*Lycaena phlaeas*	
0.764	7.38	0.739	9.35
Parnara guttata		*Parnara guttata*	
0.625	6.04	0.682	8.63
Colias erate		*Eurema mandarina*	
0.486	4.70	0.625	7.91

Table 3 The values of diversity indices (H′ and 1–λ) and and environmental evaluation indeces (EI and ER) in butterfly communities of the each study site.

Species diversity	Ogi	Odai
H′	2.56	2.99
1–λ	0.776	0.833
EI	16	22
ER		
ER*ps*	1.75	2.58
ER*as*	1.71	1.99
ER*rs*	4.63	4.03
ER*us*	1.94	1.59

ハ, モンキチョウ, モンシロチョウ, ベニシジミの5種である. これらの比較から両地区の特徴をあげると, 扇地区を特徴付ける種はウラナミシジミやヤマトシジミ, モンキチョウなど乾燥した草原に生息する植物 (クズ, カタバミ, アカツメクサなど) を食草とする種である. これに対して小台地区を特徴付ける種はギンイチモンジセセリ, チャバネセセリ, キアゲハ, キタキチョウなど湿地性の植物 (チガヤ, セリ, クサネムなど) を食草とする種となる. 特にギンイチモンジセセリは武庫川のチョウ類群集を調査でも注目すべき種にとりあげており (田中・宮本, 2003), このチョウが上位3種にはいっているのは注目に値する. また, キタキチョウは都市環境に適応できるものの, 基本的には里山から平地農村の種とされており (吉田, 2004), 小台地区の自然度が扇地区より高いことを示唆している.

多様性を示す指数 (H′と1–λ) はいずれも小台地区が扇地区より高い数値となっている. 環境存在比のパターンを検討すると, 原始的段階 (非定住非利用), 二次的段階 (非定住利用) を示すER*ps*とER*as*は小台地区が高く, 三次的段階 (農村・人里), 四次的段階 (都市・工業社会) を示すER*rs*とER*us*は扇地区が高くなっている. EI指数も小台地区が高くなっている. このことは扇地区より小台地区がより自然度が高いことを示しており, チョウ類群集の特長とも一致している. 時には2つの環境評価指数 (ER指数とEI指数) が乖離することがあり (永田ら, 2006), 大坂近郊住宅地のような都市的自然ではEI指数が有効で, ER指数は都市的自然よりも自然度の大きい地域で有効な指数であることを報告している (吉田, 1997). 今回調査を行った荒川江北橋緑地では, 多様度指数 (H′と1–λ) と環境評価指数 (ER指数とEI指数) の結果がよく一致し, 小台地区の自然度の高さを表すことができた. したがって, チョウ類群集を用いた環境評価は, 都市部を流れる河川敷においても有効と考えられる.
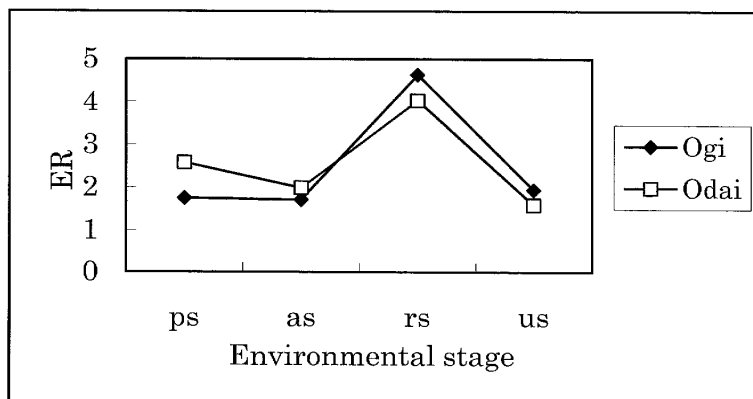
Fig. 4. Related chart of ER and environmental stage.

以上のようにチョウ類群集から扇地区と小台地区を比較すると，小台地区は扇地区よりも自然が豊かであると判断できる．小台地区の自然が豊かなのは，湿地的環境が維持されているからと考えられる．河川敷を整備する際に，従来の湿地的環境の一部を残すことができれば，ある程度チョウ類群集をはじめとする在来の生物群集を保存継承できるのではないかと思われる．木津川河川敷のチョウ類群集を調査した報告からは，チョウ類群集の保全には草刈に関する配慮が必要なことが指摘されている(Tojo *et al*., 2007)．湿地的環境は適切な植生管理を怠ると，アシやガマなど草丈の高い植物に覆われてしまい，治安維持という面からは好ましくないかもしれない．しかし，荒川河川敷小台地区では湿地帯の草刈を適切な時期に計画的に行うことにより，治安維持と湿地的環境の維持という課題に対処している．このような努力により，小台地区はより豊な自然を保っていると考えられる．荒川河川敷の自然を維持していく場合，小台地区のような湿地帯はひとつのモデルケースになるものと考えられる．

謝　辞

今回の調査を行うにあたり，足立区役所公園緑地課の金澤大輔氏と足立区南部公園管理事務所の安西泉氏には，荒川河川敷の整備方針と管理について様々な情報をいただいた．また，荒川ビジターセンターの山下美晴氏には荒川河川敷の動植物についてご教示をいただいた．これらの方々に厚くお礼申し上げる．

引用文献

青柳正人・吉尾政信, 2002. 大坂北部の都市環境におけるチョウ類群集の多様性. 環動昆 **13**: 203–217.
北原正彦, 2002. チョウ類の群集生態学的研究の幾つかの方向性について. 環動昆 **13**: 93–100.
————, 2003. 富士山山麓のチョウ類群集の多様性に関する一連の研究. 環動昆 **14**: 49–60.
松本和馬, 2008. 東京都多摩市の森林総合研究所多摩試験地および都立桜ヶ丘公園のチョウ類群集と森林環境の評価. 環動昆 **19**: 1–16.
永田斉寿・飯塚日向子・北原正彦, 2006. 福島県いわき市郊外山域におけるチョウ類群集の多様性と構造. 環動昆 **17**: 153–165.
瀬田和明, 2005. 荒川河川敷における蝶類群集の季節消長. 蝶と蛾 **56**: 237–246.
————, 2006. 荒川千住新橋緑地におけるチョウ類群集の吸蜜植物利用様式. 蝶と蛾 **57**: 354–358.
巣瀬　司, 1993. 蝶類群集研究の一方法. 矢田脩・上田恭一郎 (編), 日本産蝶類の衰亡と保護第2集. やどりが (特別号): 83–90.
————, 1998. チョウの調べ方: 59–69. 日本環境動物昆虫学会. 文京出版. 大坂.
田中　蕃, 1988. 蝶による環境評価の一方法. 三枝豊平・矢田脩・上田恭一郎 (編), 蝶類学の最近の進歩. 日本鱗翅学会特別報告 (6): 527–566. 日本鱗翅学会.
田中靖子・宮本彰, 2003. 武庫川水系河川敷における蝶類出現状況. 環動昆 **14**: 37–45.
Tojo, T., Kanno, K., Yagi, T., Michioka, Y., Ogasawara, T. and Y. Sakuratani, 2007. Seasonal and annual changes of butterfly communities on the bank and dry riverbed areas of the Kizu River, Kyoto, central Japan. *Jap. J. envir. Ent. Zool.* **18**: 67–81.
吉田宗弘, 1997. チョウ類群集による大阪市近郊住宅地の環境評価. 環動昆 **8**: 198–207.
吉田宗弘・平野裕也・高波雄介, 2004. 東京都武蔵野地域の都市公園のチョウ類群集. 環動昆 **15**: 1–12.

Summary

Butterfly communities were monitored by transect counts in two types of vegetation areas of the Arakawa River, Adachi-ku, Tokyo in 2005. The first census site called Ogi was grassland, overgrown *Imperata cylindrica*, *Miscanthus sacchariflorus* and *Solidago gigante*. Another census site called Odai was swamp, filled with *Typha angustata*, *Phragmites communis* and *Imperata cylindrica*. There were bushes of *Aeschynomene indica*.

A total 17 species were recorded in each of the two census sites. 12 species of the 17 were recorded in Ogi, and 14 were recorded in Odai. 9 species were recorded at each site. At Ogi site, the dominant species were *Pseudozizeeria maha*, *Pieris rapae*, *Lycaena phlaeas*, *Lampides boeticus*, *Parnara guttata*, and *Colias erate*.

In contrast, at Odai site, the dominant species were *Pieris rapae*, *Pseudozizeeria maha*, *Leptalina unicolor*, *Lycaena phlaeas*, *Parnara guttata*, and *Eurema mandarina*.

The values of species diversity index (H' and $1-\lambda$) on Odai site tended to be higher than at Ogi site. Comparison of the existence ratio of environmental stage (ER), RRrs and ERus in Ogi were higher than Odai, ERps and ERas in Odai were higher than Ogi. These indices suggested that richer butterfly assemblages remained at Odai site than at Ogi site.

These differences in butterfly community structure between the two areas can be explained by differences in the degree of human disturbance, and habitat and vegetation structure. It is suggested that relatively favorable habitats for butterfly communities and diversity are well maintained and managed in two areas of the Arakawa river basin, despite the fact that it is positioned in an urban area.

(Accepted November 25, 2008)

Published by the Lepidopterological Society of Japan,
5-20, Motoyokoyama 2, Hachioji, Tokyo, 192-0063 Japan